

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑪ DE 3412216 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B01J 4/00  
C 08 J 5/02

②1 Aktenzeichen: P 34 12 216.8  
②2 Anmeldetag: 2. 4. 84  
④3 Offenlegungstag: 10. 10. 85

DE 3412216 A1

⑦1 Anmelder:  
Bergwerksverband GmbH, 4300 Essen, DE

⑦2 Erfinder:  
Bock, Burkhard, Prof. Dr., 4100 Duisburg, DE;  
Gahlmann, Bernd, 4300 Essen, DE; Stiller, Dieter,  
4630 Bochum, DE; Lüsebrink, Uwe, 4300 Essen, DE

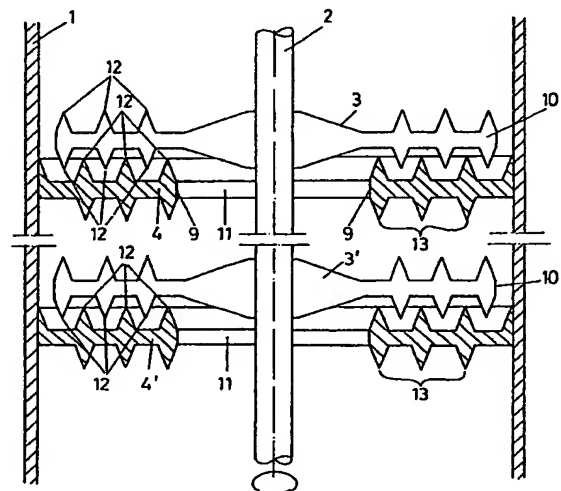
⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:  
DE-PS 29 13 504

Behördeneigentu

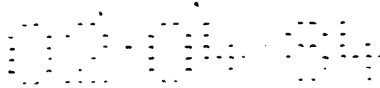
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von leichtem Fasergut

Eine Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von Fasergut, insbesondere Kunststoff-Fasern, besteht im wesentlichen aus einer in der Drehzahl stufenlos regelbaren, senkrecht in einem Gehäuse verlaufenden und mit mindestens einem Rotor versehenen Antriebswelle sowie jeweils einem mit dem Rotor korrespondierenden und einen spaltartigen Durchlaß bildenden Stator. Zum Vereinzeln und Dosieren von extrem leichten, insbesondere strangförmig gebündeltem oder verfilztem Fasergut ist jeder Rotor 3 und jeder Stator 4 jeweils mit in radialer und axialer Richtung ineinandergreifenden Vereinzelungswerkzeugen 12 versehen.



DE 3412216 A1



3412216

# BERGWERKSVERBAND GMBH

VERSUCHSBETRIEBE DER BERGBAU-FORSCHUNG

4300 Essen 13 (Kray)

Franz-Fischer-Weg 61

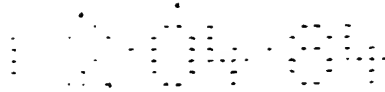
Telefon (0201) 105-1

## Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von leichtem Fasergut

### Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von leichtem Fasergut, insbesondere Kunststoff-Fasern, die im wesentlichen aus einer in der Drehzahl stufenlos regelbaren, senkrecht in einem Gehäuse verlaufenden und mit mindestens einem Rotor versehenen Antriebswelle sowie jeweils einem, mit dem Rotor korrespondierenden und einen spaltartigen Durchlaß bildenden Stator besteht, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rotor (3) und jeder Stator (4) jeweils mit in radialer und axialer Richtung ineinandergreifenden Vereinzelungswerkzeugen (12) versehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere übereinander angeordnete Rotoren (3) vorgesehen sind, wobei die Rotoren (3) aus sternartig zur Behälterwand ragenden Fingern (5) und die Statoren (4) aus zur Antriebswelle (2) gerichteten Fingern (7) bestehen.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den zur Antriebswelle (2) gerichteten Fingern (7) versehenen Statoren (4) um die Antriebswelle (2) herum einen Freiraum (11) bilden.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Außenrand (10) eines Rotors (3) und dem Innenrand (9) eines Stators (4) ein mit ineinandergreifenden Vereinzelungswerkzeugen (12) versehener Ringraum (13) vorgesehen ist, der einem Durchmesser Verhältnis von  $D_a : D_i$  von 2 bis 5 entspricht.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von oben nach unten abwechselnd Rotoren (3) und Statoren (4) angeordnet sind, wobei die Reihenfolge mit einem Rotor (3) beginnt, der auf der Ober- oder Unterseite oder auf beiden Seiten mit Vereinzelungswerkzeugen (12) versehen ist.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die dem ersten Rotor (3) nachfolgenden Rotoren nur auf Ober- und der Unterseite mit Vereinzelungswerkzeugen (12) versehen sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche, in geringem Abstand unterhalb der Rotoren (3) angeordneten Statoren (4) auf der Oberseite und Unterseite mit Vereinzelungswerkzeugen (12) bestückt sind.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinzelungswerkzeuge (12) auf und unterhalb der Finger (5) der Rotoren (3) sowie auf den Fingern (7) der Statoren (4), als jeweils in korrespondierende Werkzeuge (12) eingreifende Stifte, Haken, Zähne oder Ausnehmungen und Einschnitte ausgebildet sind.

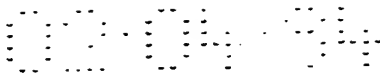


3412216

- 3 -

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des obersten Rotors (3) an der Behälterwand und/oder an der Welle (2) sowie zwischen zwei Rotoren (3, 3') Leitbleche vorsehbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinzelungswerkzeuge (12) derart ausgebildet sind, daß durch die Drehung der Rotoren (3) eine zusätzliche Kraft- bzw. Förderkomponente vorsehbar ist.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Rotoren (3) und die Statoren (4) aufnehmende Gehäuse (1) der Größe der Rotoren (3) und der Statoren (4) angepaßt als im Querschnitt kreisförmiger Zylinder ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Rotor (3) und Stator (4) ein Ringspalt vorgesehen ist und Rotor (3) sowie Stator (4) derartig mit Vereinzelungswerkzeugen bestückt sind, daß sie im Ringspalt ineinandergreifen.

- 4 -



Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren  
von leichtem Fasergut

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von leichtem Fasergut, insbesondere Kunststoff-Fasern, die im wesentlichen aus einer in der Drehzahl stufenlos regelbaren, senkrecht in einem Gehäuse verlaufenden und mit mindestens einem Rotor versehenen Antriebswelle sowie jeweils einem mit dem Rotor korrespondierenden und einen spaltartigen Durchlaß bildenden Stator besteht.

Fasern dienen, aus unterschiedlichen Materialien hergestellt, vorzugsweise Stahl-, Mineral- oder Kunststofffasern, der Verstärkung von Werkstoffen. Die Verstärkung derartiger Werkstoffe kann beispielsweise in der Vergrößerung der Zug- und Biegefestigkeit liegen. Durch Fasereinlagen können an sich spröde Stoffe eine gewisse Elastizität erhalten und ermöglichen auf diese Weise bei Bruch eine Sicherung gegen Auseinanderfallen.

Im Hoch- und Tief- sowie speziell im Tunnel- und Bergbau werden Stahlfasern als Armierung im Beton, insbesondere im Spritzbeton, verwendet.

Zur Vereinzelung und Dosierung der Stahlfasern ist eine Vorrichtung bekannt, die in der deutschen Patentschrift 29 13 504 beschrieben ist. Diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem nach unten geringfügig konisch erweiterten, im Querschnitt kreisförmigen Bunker, und einem als Bunkerboden ausgebildeten, in der Drehzahl stufenlos regelbaren und mit der Bunkerwand einen Spalt bildenden Drehkegel. Der Drehkegel weist eine Neigung von 15 bis 30° auf, und ist in Spiralreihung von der Mitte nach außen mit Stiften besetzt.

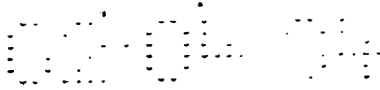
Der Drehkegel weist eine glatte Oberfläche auf. Zusätzlich sind auf der Oberfläche des Drehkegels und an der Antriebswelle Rührfinger vorgesehen. Der Drehkegel bildet am unteren Ende gegenüber der Bunkerwand einen Ringspalt durch welchen die vereinzelt Stahlfasern ausgebracht werden.

Anhand von Versuchen konnte ermittelt werden, daß eine derartige Einrichtung für die Vereinzelung von leichten, insbesondere Kunststoff-, Textil- und Mineralfasern ungeeignet ist. Beim Austrag von Kunststofffasern konnte bei Fehlen der Schwerkraftkomponente der erforderliche Auflockerungsgrad nicht erzielt werden.

Da jedoch eine gleichmäßige Verteilung der Fasern für die Verstärkung eines Werkstoffes, oder auch für andere Eigenschaften beispielsweise für die Wärmeleitfähigkeit von großer Bedeutung ist, hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von extrem leichten, insbesondere strangförmig gebündelten oder verfilzten Fasergut zu schaffen, die einfach und kostengünstig herstellbar ist, die unter allen Umständen eine Faseranhäufung und eine dadurch bedingte Fehlstellenbildung im Werkstoff vermeidet und die somit auf wirtschaftliche Weise zur Qualitätsverbesserung von armierten Werkstoffen beiträgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Rotor und jeder Stator jeweils mit in radialer und axialer Richtung ineinandergreifenden Vereinzelungswerkzeugen versehen sind.

Die im Anlieferungszustand für die Vereinzelung vorgesehen, in Abschnitte geschnittenen Stränge, die sich jeweils in etwa aus 50 bis 300 Einzelfasern zusammensetzen, werden von den radial und axial auf Rotoren und Statoren angeordneten Zerkleinerungs-



3412216

- 6 -

werkzeugen, beispielsweise Stiften, Zähnen, Haken sowie ebenfalls miteinander korrespondierenden und ineinandergreifenden Ausnehmungen und Erhebungen, zerfasert und vereinzelt. Die Zerkleinerungswerkzeuge auf den Rotoren und Statoren bilden für den Vorgang, beim Durchgang von oben nach unten, d. h. vom Bunker durch den Behälter in den Abwurf, eine Art bewegtes Labyrinth, durch welches die Faserstrangabschnitte zunächst aufgespleisst und anschließend in Einzelfasern zerteilt werden.

Im Rahmen der Erfindung ist es als besonders vorteilhaft anzusehen, daß mehrere, übereinander angeordnete Rotoren vorgesehen sind, wobei die Rotoren aus sternartig zur Behälterwand ragenden Fingern, und die Statoren aus zur Antriebswelle gerichteten Fingern bestehen. Dabei können die mit den zur Antriebswelle gerichteten Fingern versehenen Statoren um die Antriebswelle herum einen Freiraum bilden. Die Zahl der in einer solchen Vorrichtung vorgesehenen Rotoren und Statoren ist auf das zu vereinzeln- de Fasergut bzw. auf die Haftung dieses Gutes untereinander abzustimmen. In Abhängigkeit von der Wahl bzw. der Größe des Bunkers ist der Mengendurchsatz in Grenzen über die Drehzahl veränderbar. Der Größenordnungsbereich ist über Zuführungsorgane, beispielsweise Leitbleche, die im Einzugsbereich anordenbar sind, zu beeinflussen.

Es erweist sich weiterhin als besonders vorteilhaft, daß zwischen dem Außenrand eines Rotors und dem Innenrand eines Stators ein mit Vereinzelungswerkzeugen versehener Ringraum vorgesehen ist, der einem Durchmesser Verhältnis von  $D_a : D_i$  von 2 bis 5 entspricht. Die Größe des Ringraumes ist als stoffspezifische Variante anzusehen und nimmt erheblichen Einfluß auf den Durchsatz.

- 7 -

Wie eingangs erwähnt, ist der technische Fortschritt insbesondere in der mit der gleichmäßigen Verteilung der Fasern im Werkstoff verbundenen Qualitätsverbesserung zu sehen, die diesem beispielsweise eine vergrößerte und gleichmäßige Zug- und Biegefestigkeit gewährleistet. Gleichzeitig werden durch eine gleichmäßige Vereinzelung in den Werkstoffen vorteilhafte Eigenschaften, wie beispielsweise Wärmeleitfähigkeit und letztlich eine entsprechende Einsparung an Fasergut erzielt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

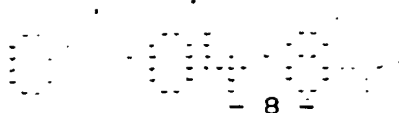
Es zeigen:

Fig. 1 ein teilweise und im Schnitt dargestelltes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Vereinzeln und Dosieren von leichtem Fasergut in schematisierter Form und

Fig. 2 eine teilweise Draufsicht auf eine in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung im Schnitt, wobei in der rechten Bildhälfte ein Rotor und in der linken Bildhälfte ein Stator teilweise dargestellt sind.

Bei dem in Fig. 1 aufgezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind in einem teilweise dargestellten und der Größe der Rotoren 3 und Statoren 4 angepaßten Gehäuse 1 an einer senkrecht verlaufenden Antriebswelle 2 übereinander zwei Rotoren 3, 3' mit entsprechenden Statoren 4, 4' dargestellt. Oberhalb des obersten Ro-





3412216

tors 3 ist die Bunkerung des Fasergutes und unterhalb des untersten Stators 4' der entsprechende Austrag aus der Vorrichtung vorstellbar.

Wie aus der Draufsicht nach Fig. 2 nachzuempfinden ist, besteht der, mit einer in der Drehzahl stufenlos regelbaren Antriebswelle 2 verbundene Rotor 3, aus im wesentlichen sternartig angeordneten, zur Behälterwand gerichteten Fingern 5 mit entsprechenden, zwischen den Fingern 5 vorgesehenen Ausschnitten 6. Die Ausschnitte 6 verengen sich nach innen hin.

In der linken Bildhälfte in Fig. 2 ist teilweise die Ausführung eines Stators 4 dargestellt, der in geringem Abstand unterhalb eines Rotors - wie wiederum aus Fig. 1 hervorgeht - angeordnet ist. Der Stator 4 weist zur Mitte hin, d. h. zur Antriebswelle 2 gerichtete Finger 7 auf, zwischen denen entsprechende Einschnitte 8 vorgesehen sind. Die Einschnitte 8 verjüngen sich zur Mitte hin. Zentral um die Antriebswelle 2 herum ist die Ausbildung eines ringartigen Freiraumes 11 möglich. Die Gestaltung der Finger 5 und 7 sowie die Ausführung der Ausschnitte 6 und Einschnitte 8 ist nur als ein Ausführungsbeispiel für den Rotor 3 und Stator 4 hinzunehmen.

Die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel dargestellten Finger 5 und 7 können auch als Drähte ausgebildet sein, was mit dem Vorteil größerer Durchtrittsquerschnitte für das Fasergut verbunden ist.

Der oberste Rotor 3, der im engeren Bereich um die Antriebswelle 2 herum zur besseren Verteilung des Fasergutes nach außen konisch verjüngt ausgebildet ist, weist an seiner Ober- und Unterseite Vereinzelungswerkzeuge 12 auf. Der diesem Rotor 3 in geringem Abstand unterhalb zugeordnete Stator 4 ist auf der Oberfläche ebenfalls mit entsprechenden Vereinzelungswerkzeugen 12 versehen.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich dabei um ineinandergreifende spitz zulaufende Ausnehmungen und Erhöhungen.

Bei dem zweiten Rotor 3' ist nur die Unterseite mit entsprechenden Vereinzelungswerkzeugen 12 besetzt.

Zwischen dem Außenrand 10 eines Rotors 3, 3' und dem Innenrand 9 eines Stators 4, 4' ist ein mit Vereinzelungswerkzeugen 12 besetzter Ringraum 13 vorhanden, über dessen Größe in stoffspezifischer Abhängigkeit der Durchsatz beeinflußbar ist.

Abweichend von dem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel ist es möglich, die übereinander angeordneten Rotoren 3 mit den entsprechenden Zerkleinerungswerkzeugen 12 an der Welle 2 versetzt zueinander, beispielsweise spiralförmig zu befestigen. Durch die Drehung wird bei einer solchen Anordnung eine zusätzliche Kraft- bzw. Förderkomponente zum Austrag hin erzielt.

Nach einem weiteren nicht in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel ist es denkbar, mindestens einen Rotor 3 in Verbindung mit einem Stator 4 so anzuordnen, daß zwischen beiden jeweils ein Ringspalt vorhanden ist. Die Zerkleinerungswerkzeuge 12 sind dann jeweils am Rotor 3 und am Stator 4 derart zu befestigen, daß sie im Ringspalt jeweils axial und radial ineinandergreifen.

3412216

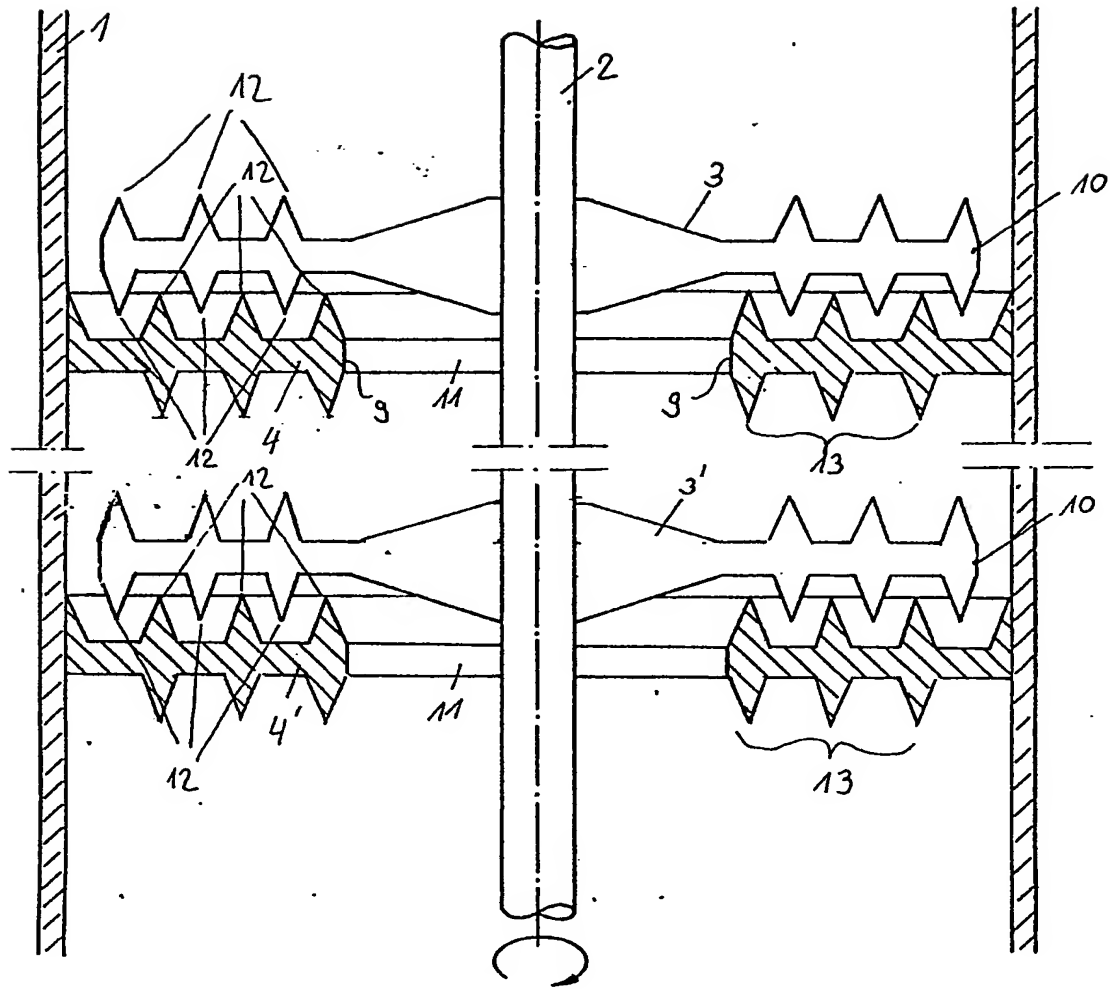
- 10 -

- 1 Gehäuse
- 2 Antriebswelle
- 3 Rotor
- 4 Stator
- 5 Finger
- 6 Ausschnitte
- 7 Finger
- 8 Einschnitte
- 9 Innenrand
- 10 Außenrand
- 11 Freiraum
- 12 Vereinzelungswerkzeuge
- 13 Ringraum

*M*  
- Leerseite -

Fig. 1 - 13 -

Nummer: 34 12 216  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 01 J 4/00  
 Anmeldetag: 2. April 1984  
 Offenlegungstag: 10. Oktober 1985



-12-

